



HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



MAX-PLANCK-INSTITUT
FÜR DEMOGRAFISCHE
FORSCHUNG

MAX PLANCK INSTITUTE
FOR DEMOGRAPHIC
RESEARCH

Väestötieteellinen skenaarioennuste tulevan syntyvyyden kehityksestä

Jessica Nisén

Julia Hellstrand

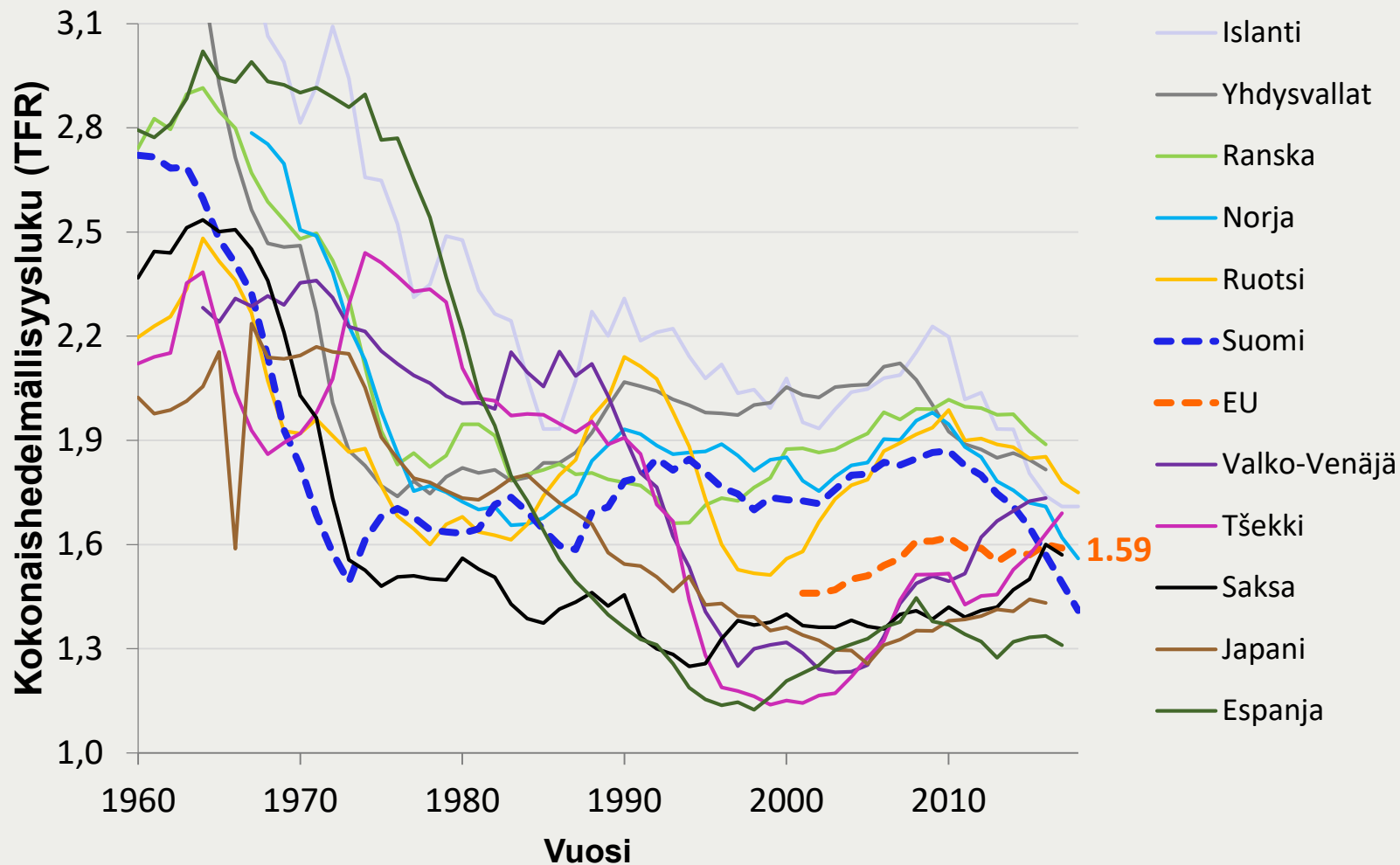
Pekka Martikainen

Mikko Myrskylä

Eläketurvakeskus, 27.2.2020

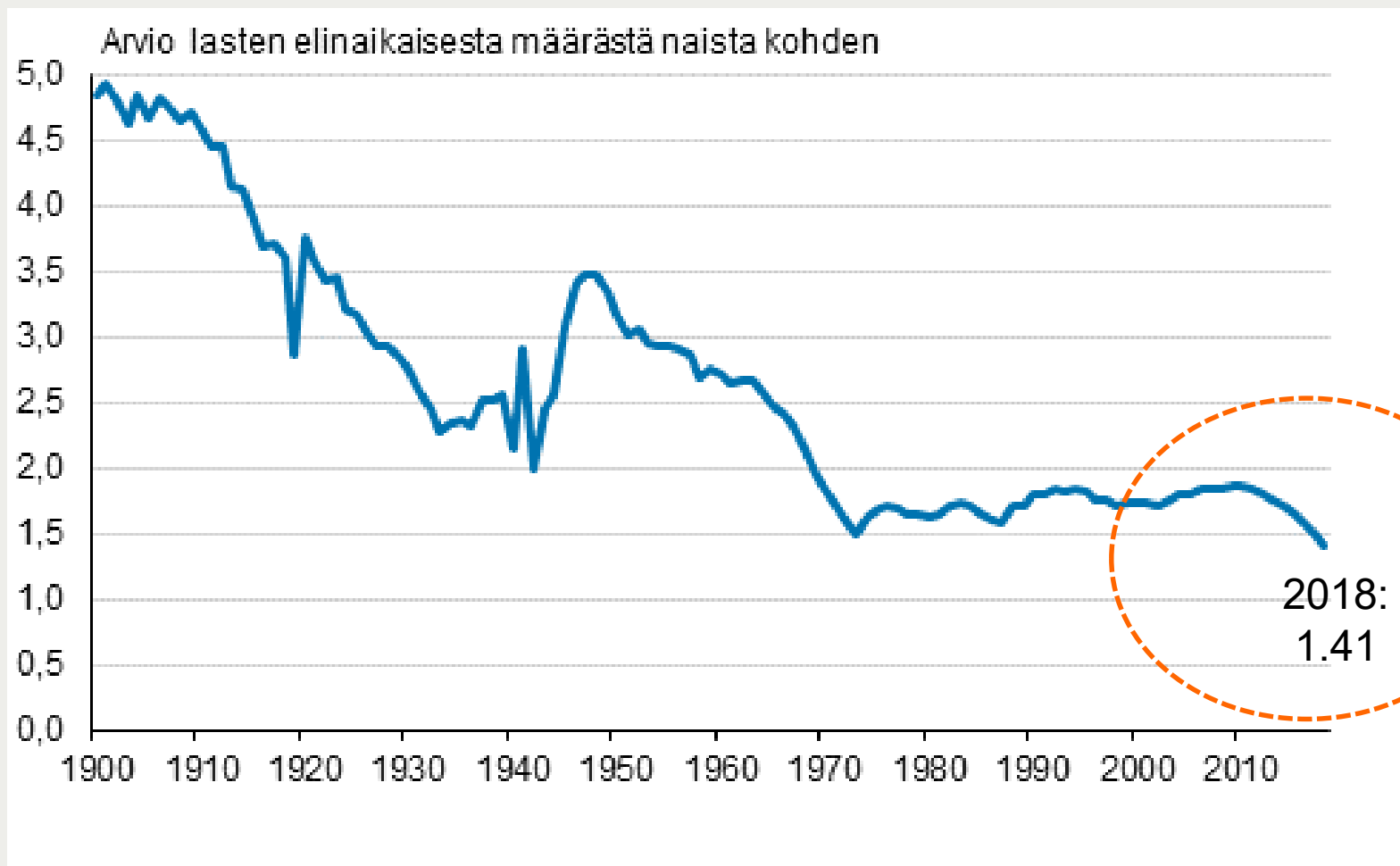


Hedelmällisyys rikkaissa maissa, 1960–2018





Motivaatio: tulevaisuus on epävarma





Motivaatio: tulevaisuus on epävarma





Motivaatio: tulevaisuus on epävarma, mutta estimaatteja tarvitaan

- Tilastokeskuksen väestöennuste: pitkän aikavälin oletus
 - TFR 1.70 (2015) -> 1.45 (2018)
 - TFR 1.45 (2018) -> 1.35 (2019)
 - Ei oletusta trendistä



Tavoite

Tilastollinen ennuste hedelmällisyyden kehityksestä
Suomessa seuraavana kahtena vuosikymmenenä

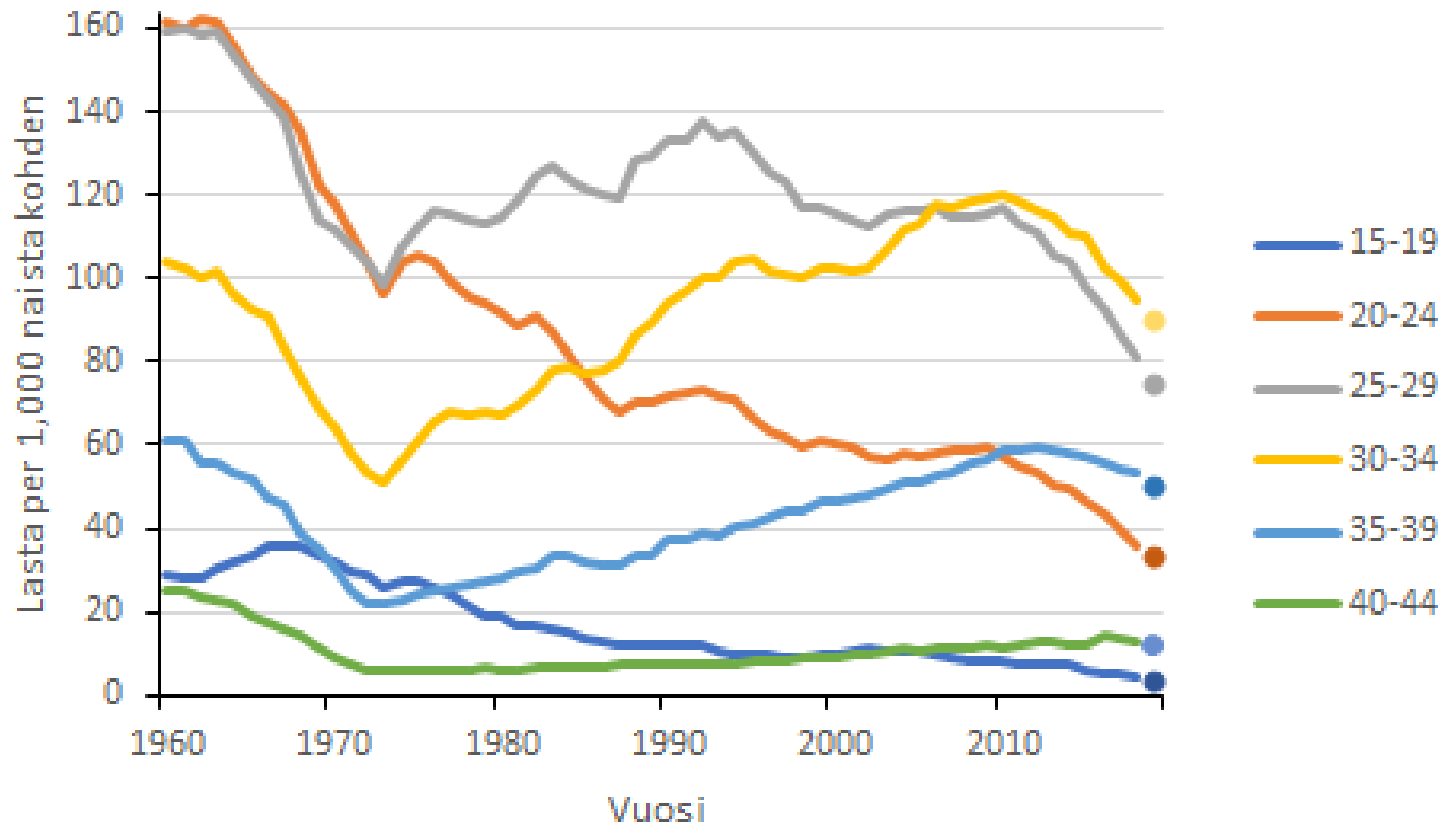


Periodiennusteen haasteet

- Odottamaton lasku 30-39-vuotiailla
- TFR-ennusteeseen vaikuttavat kaikki ikäryhmät
- Trendien ekstrapolointi sensitiivistä valinnoille
 - Ikäryhmittäinen hedelmällisyys 1973-2017 -> TFR vakaa
 - Ikäryhmittäinen hedelmällisyys 2013-2018 -> TFR 2021: 1.23



Ikäryhmittäinen hedelmällisyys, 1960–2019



Suomen Virallinen Tilasto (SVT) 2018;
Tilastokeskus, omia laskelmia

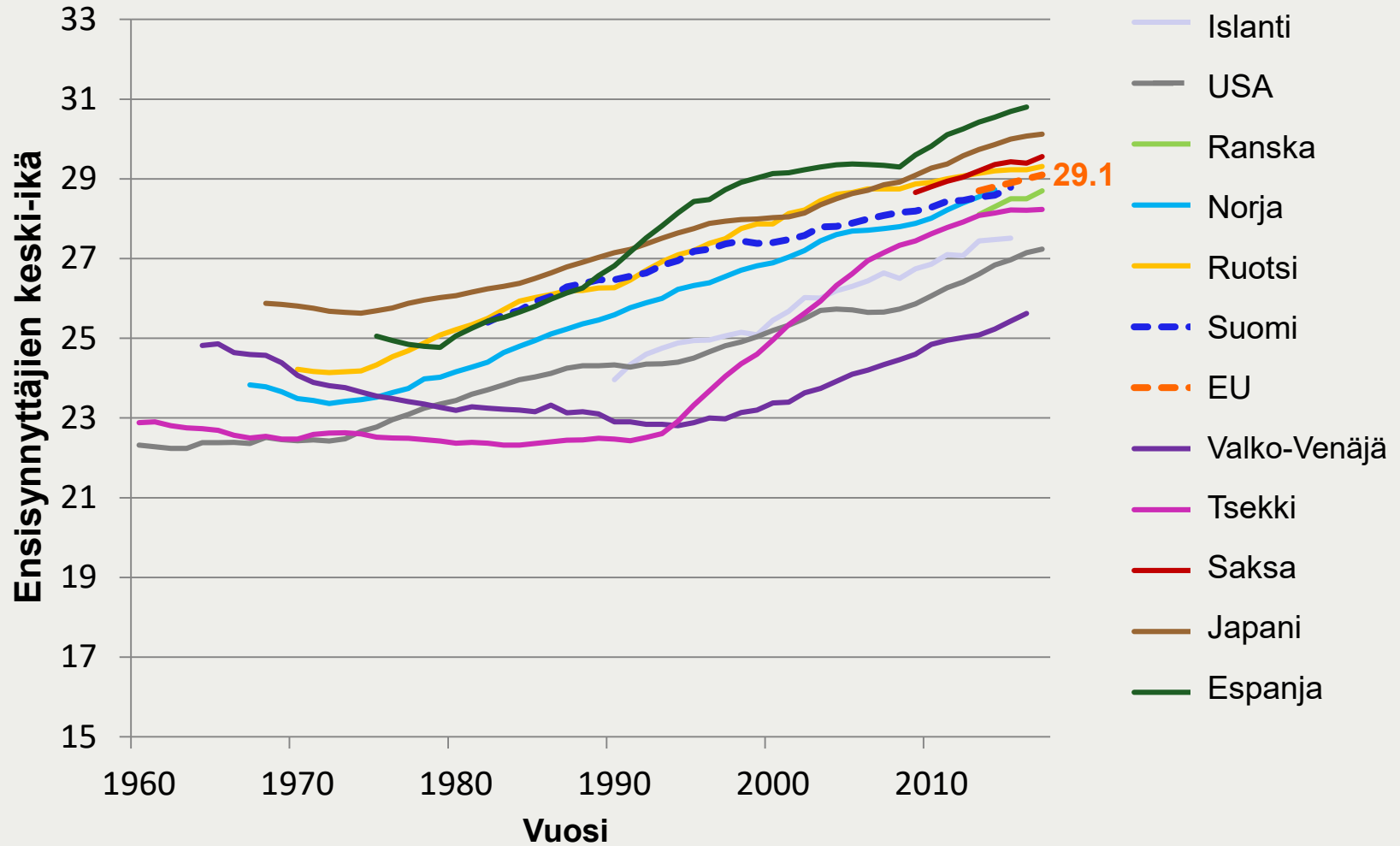


Skenaarioennusteen lähtökohta

- Mahdollisimman ***vähän oletuksia*** tulevasta kehityksestä
 - Arvioidaan epävarmuutta sille, että TFR pysyisi nykytasolla, perustuen sen historialliseen vaihteluun
 - Tuleva vaihtelu vastaa historiallista vaihtelua (Keyfitz 1989)
- Huomioidaan, että TFR on sensitiivinen muutoksille ***lastensaannin ajoituksessa***
 - Ajoituksen muutokset huomioiva estimaatti: tempo-adjustoitu TFR (Bongaarts ja Feeney 1998)
 - Oletus siitä, että lastensaannin viivästyminen hidastuu



Ensimmäisen lapsen synnyttäjien keski-ikä rikkaissa maissa, 1960–2017





Skenaarioennuste: menetelmä

- Human Fertility Database -aineisto
- Lasketaan ikäryhmittäiset hedelmällisyysluvut 1975-2018
- Ennustetaan ikäryhmittäiset hedelmällisyysluvut 2019-2040
- Lasketaan TFR:n vaihtelu jaksolta 1975-2018



Skenaarioennuste: menetelmä

- Skenaario A: Lastensaannin keski-ikä hidastuu 2018-2040
 - TFR (**2018: 1.41**) ja tempo-adjustoitu TFR (**2018: 1.60**) konvergoituvat vuoteen 2040 mennessä
 - muuttuva ikäryhmittäinen hedelmällisyys
- Skenaario B: Lastensaannin keski-ikä pysyy vakiona 2018-2040
 - TFR vakio
 - vakaa ikäryhmittäinen hedelmällisyys



Skenaarioennuste: menetelmä

Skenaario A:

Satunnaiskulkumalli driftillä hedelmällisyysluvulle $f_{x,t}$ ikäryhmässä x vuonna t

$$\log(f_{x,t}) = \beta_{x,t} + \log(f_{x,t-1}) + \varepsilon_{x,t},$$

jossa $\beta_{x,t}$ on driftti

$$\varepsilon_{x,t} \text{ on virhetermi, } \varepsilon_{x,t} \sim N(0, \sigma_x^2)$$

Driftit kalibroitu mekaanisesti, olettaen

- 1) Lastensaannin keski-iän nousu hidastuu ja on vuonna 2040: 32.0;
vuonna 2040 TFR(2018) = tempo-adjust. TFR(2018)
- 2) Vuosittaiset nousut ja laskut samanlaisia kuin historiassa havaitut

Jokainen aikasarja simuloitiin 100 000 kertaa -> luottamusvälit



Skenaarioennuste: menetelmä

Skenaario B:

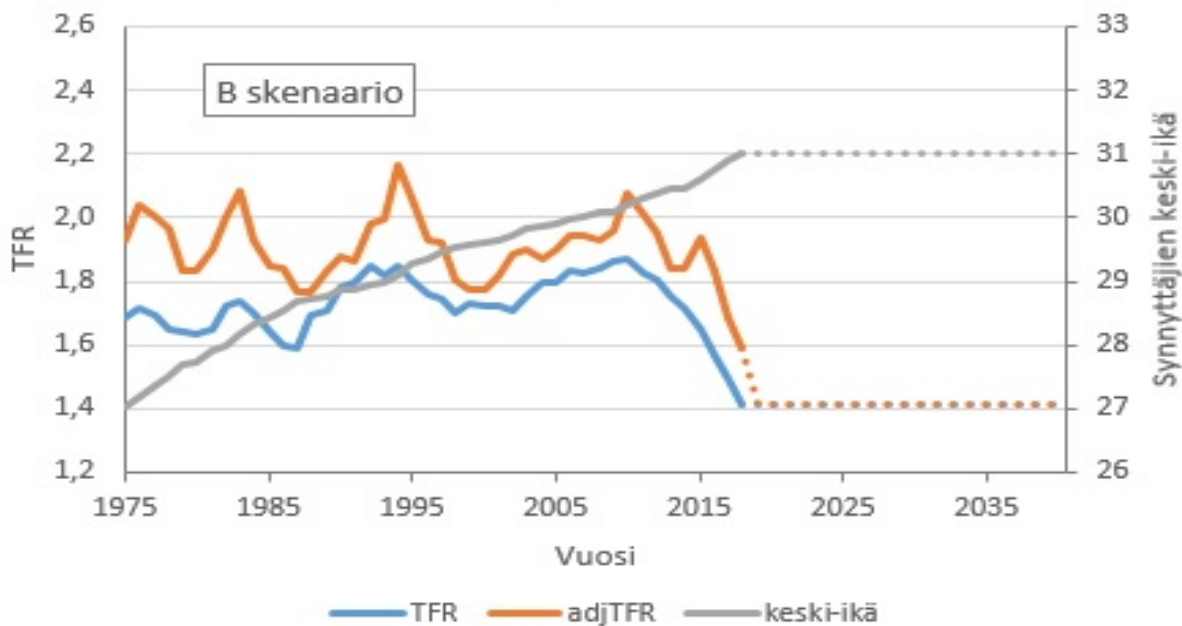
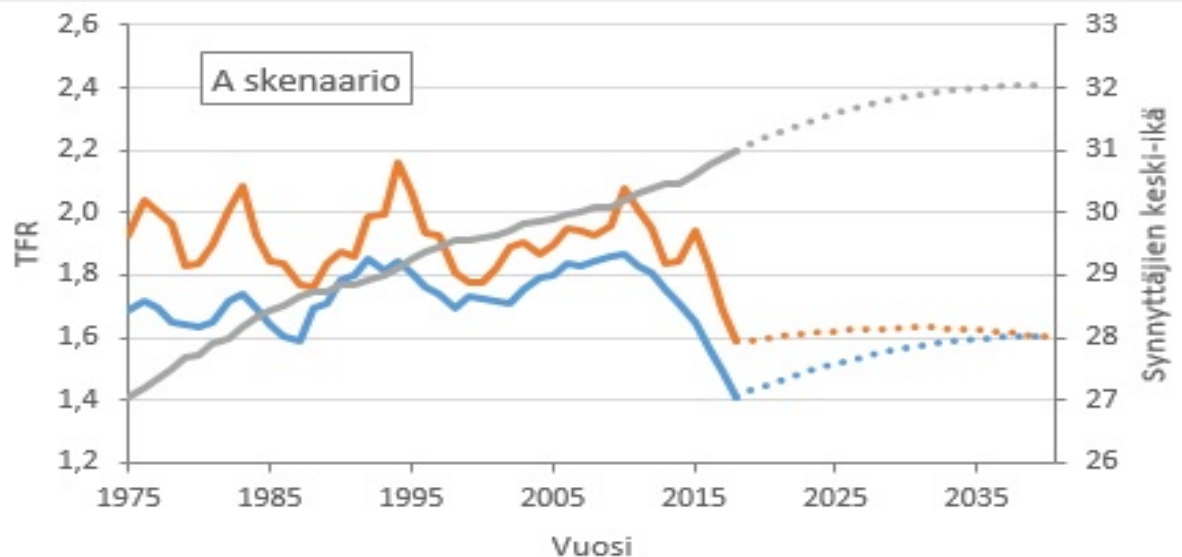
Satunnaiskulkumalli ilman driftiä hedelmällisyysluvulle $f_{x,t}$ ikäryhmässä x vuonna t :

$$\log(f_{x,t}) = \log(f_{x,t-1}) + \varepsilon_{x,t},$$

jossa $\varepsilon_{x,t}$ on virhetermi, $\varepsilon_{x,t} \sim N(0, \sigma_x^2)$

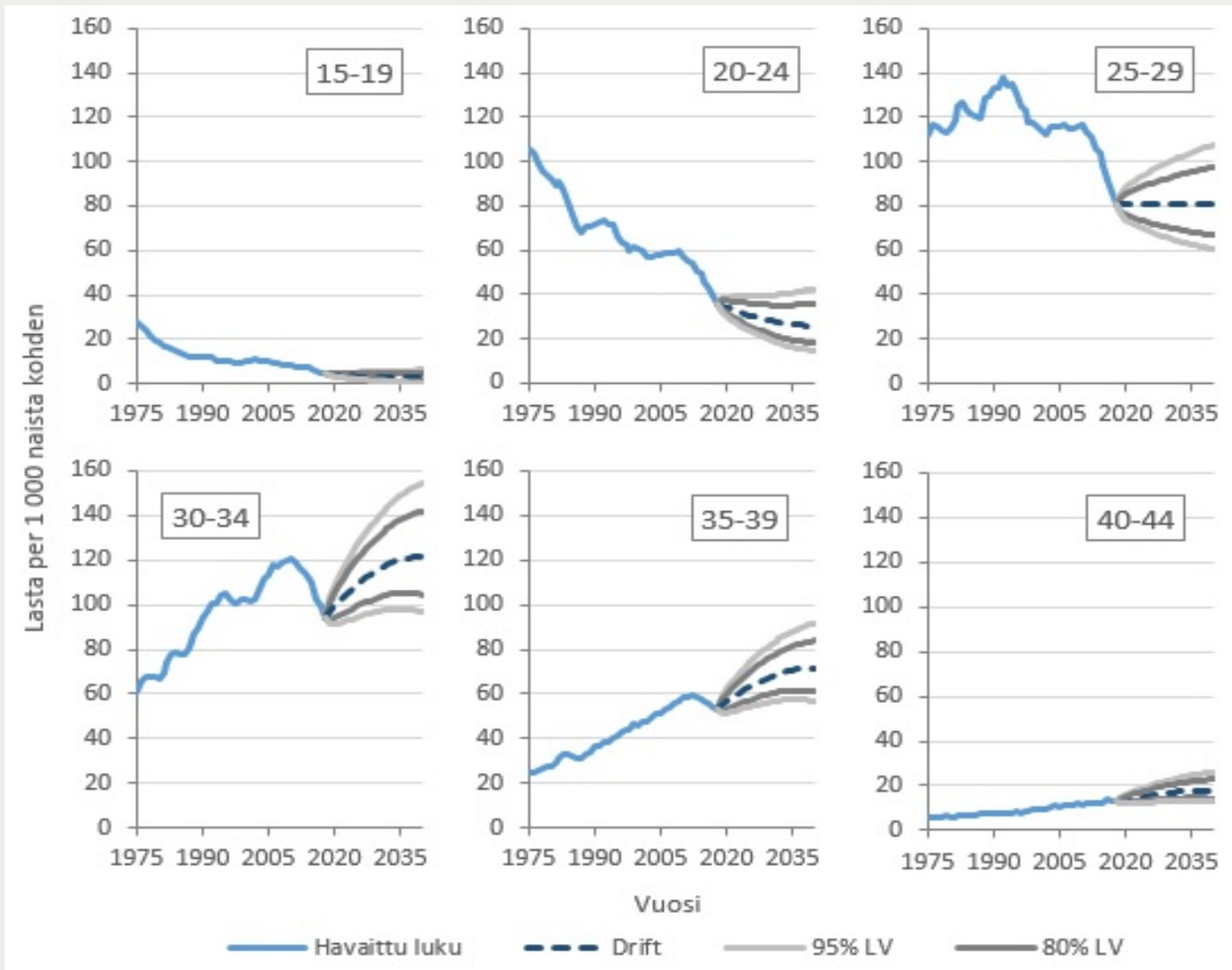


Skenaarioennuste: tulokset



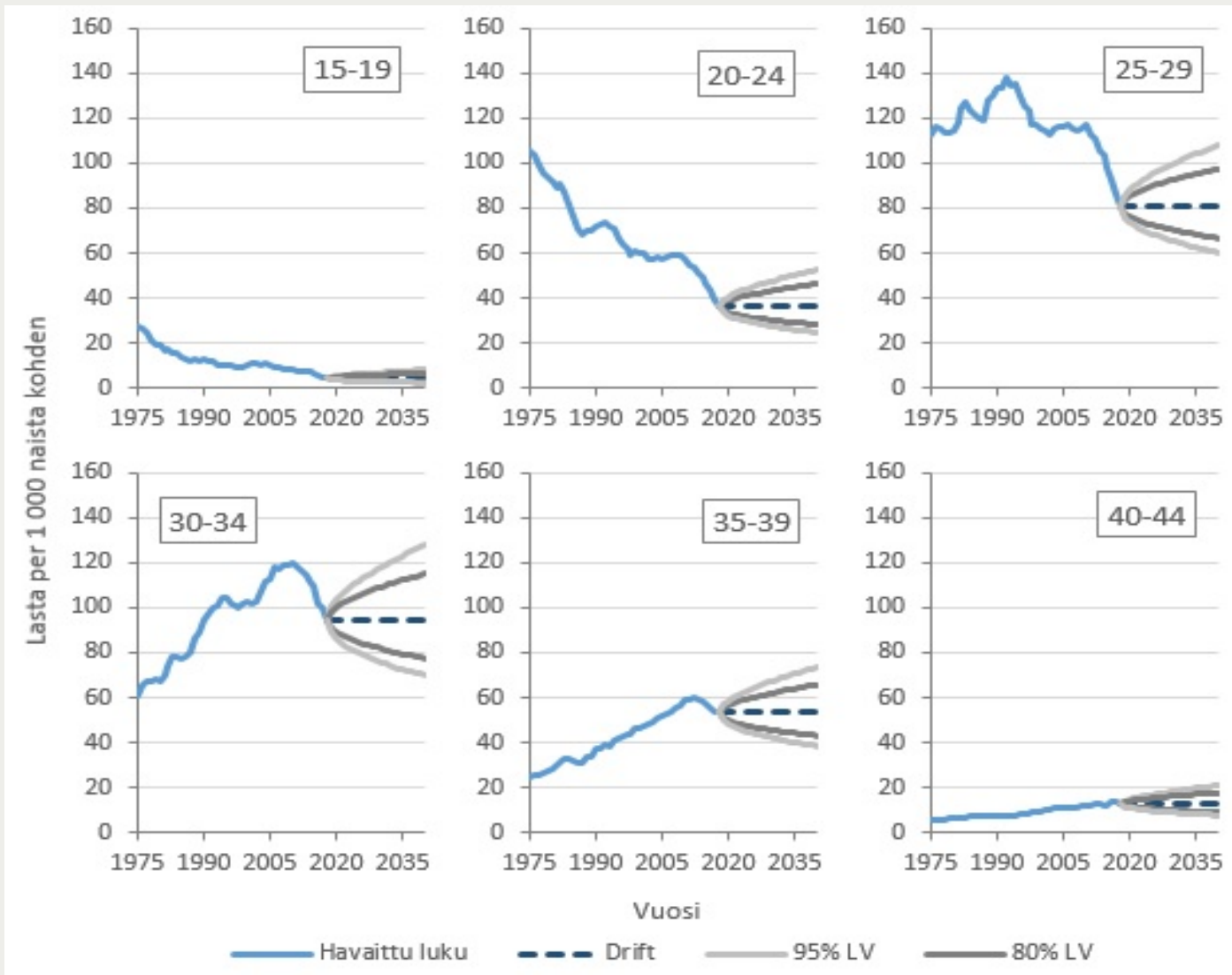


A-skenaario: havaitut (1975–2018) ja ennustetut (2019–2040) hedelmällisyytluvut



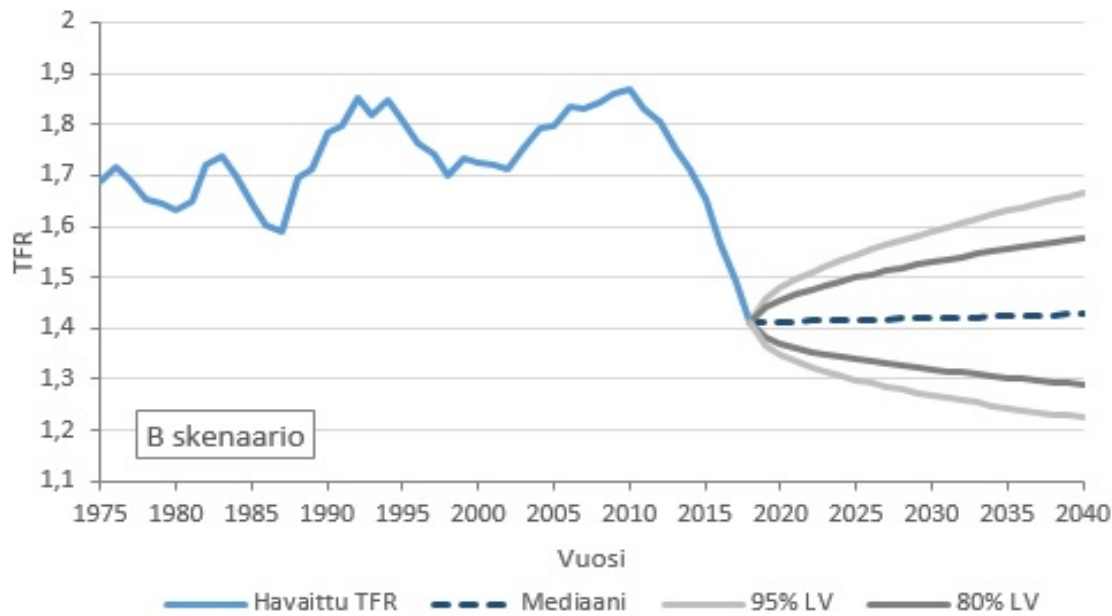
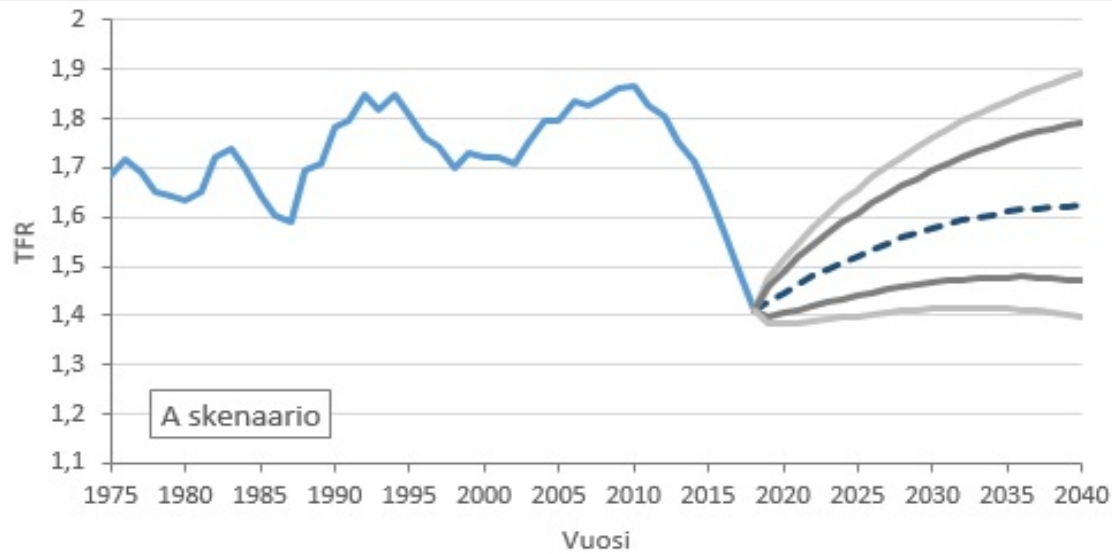


B-skenaario: havaitut (1975–2018) ja ennustetut (2019–2040) hedelmällisyydenluvut





Skenaarioennuste: tulokset



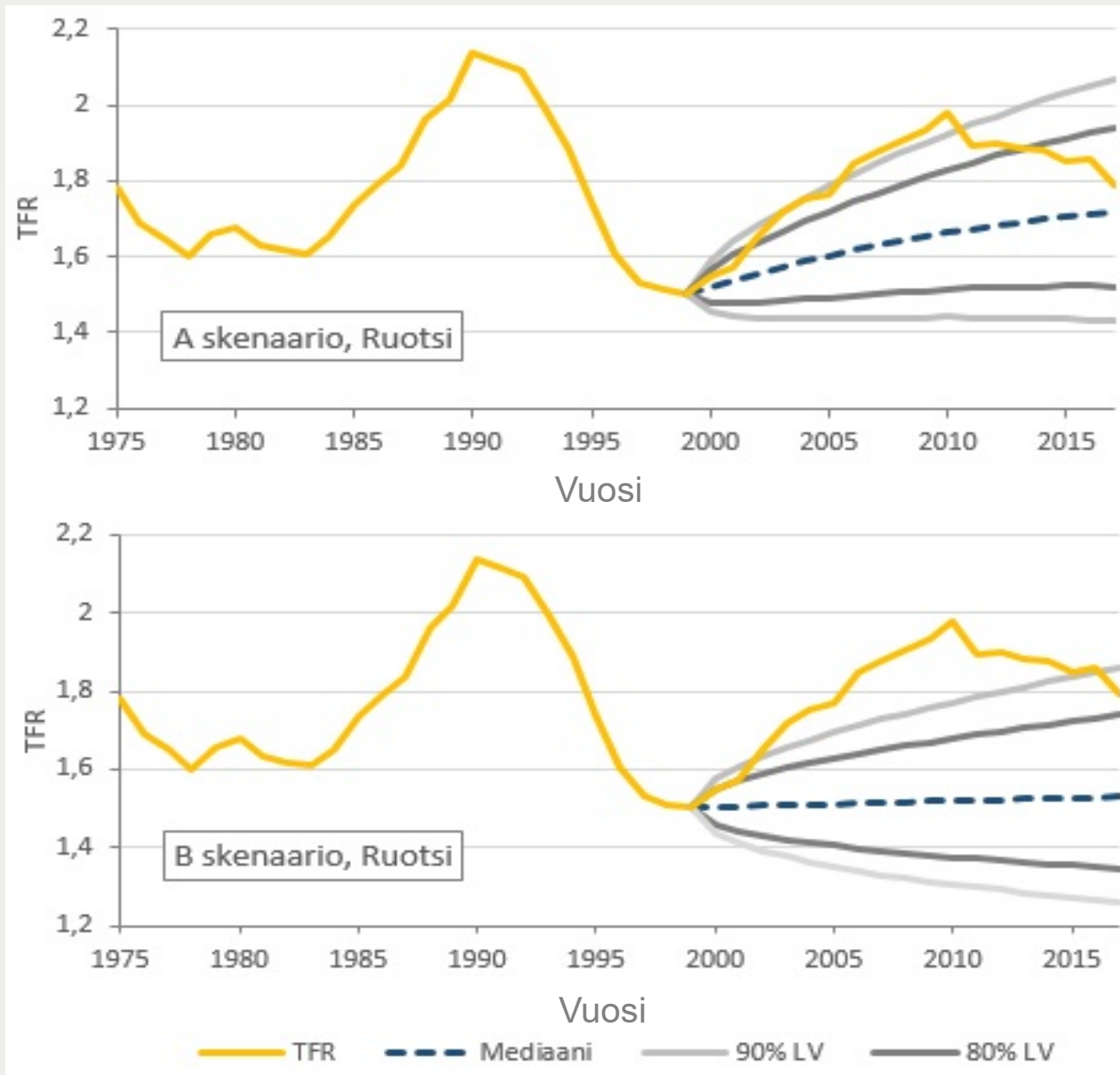


Keskimääräinen TFR jaksolla 2019–2040

	<u>A skenaario</u>	<u>B skenaario</u>
97.5 persentiili	1.67	1.54
90. persentiili	1.63	1.50
Mediaani	1.54	1.42
10. persentiili	1.46	1.34
2.5 persentiili	1.42	1.31



Validointi Ruotsin historialla





Johtopäätökset

- › TFR:n ennustaminen on haasteellista nykyisessä odottamattomassa tilanteessa
- › Lastensaannin viivästymisen hidastuminen on perusteltu skenaario lähivuosikymmenille
- › Tästä seuraisi TFR:n maltillinen nousu seuraavina vuosikymmeninä, 2019–2040 keskitaso ~1.42–1.67
- › Eri tekijöiden suhteellisen painoarvon arviointi TFR:n tulevalle kehitykselle on haastavaa



Kiitokset



Eläketurvakeskus
PENSIONSSKYDDSCENTRALEN



HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT



Ennustettu TFR:n keskiarvo Suomessa, 2019-2040

		A skenaario		B skenaario	
		TFR	Syntyneiden määrä	TFR	Syntyneiden määrä
97.5. persentiili	(95% LV)	1.67	55 460	1.54	50 960
90. persentiili	(80% LV)	1.63	53 890	1.50	49 480
Mediaani		1.54	51 100	1.42	46 830
10. persentiili	(80% LV)	1.46	48 490	1.34	44 340
2.5. persentiili	(95% LV)	1.42	47 170	1.31	43 090



Ennustettu TFR:n keskiarvo Ruotsissa, 1999-2017

		A skenaario	B skenaario
97.5. persentiili	(95% LV)	1.84	1.71
90. persentiili	(80% LV)	1.77	1.64
Mediaani		1.64	1.52
10. persentiili	(80% LV)	1.52	1.41
2.5. persentiili	(95% LV)	1.47	1.35

Toteutunut mediaani 1.81



Tempoadjustoitu TFR Suomessa, 1990-2017





Tempoadjustoitu TFR

$$\text{adjTFR}(t) = \frac{\text{TFR}(t)}{1-r(t)}$$

$$r(t) = \frac{\text{MAC}(t+1) - \text{MAC}(t-1)}{2},$$

ja viimeiselle vuodelle: $r(t)' = \text{MAC}(t) - \text{MAC}(t - 1)$

t = vuosi

MAC = lastensaannin keski-ikä